Malaria

mit

besonderer Berücksichtigung der Tropica.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen medizinischen Fakultät

der

Großh. Badischen Rupprecht-Karls-Universität zu Heidelberg

vorgelegt von

Alfred Vitt

Assistenzarzt der Reserve

aus

WYHL.

Karlsruhe i. B.

G. Braunsche Hofbuchdruckerei und Verlag

1918

Dekan:
Geh. Prof. **Dr. Fleiner.**

Referent:
Geh. Prof. **Dr. Gottlieb.**

Seit Ronald Ross' genialen Experimenten wissen wir, daß die Malaria, die wichtigste Krankheit der Tropen und mit Recht eine der gefürchtetsten Heeresseuchen, durch den Stich der Anophelesmücke übertragen wird. Im Jahre 1880 sah Laveran im Blute von Malariakranken zum ersten Male spezifische Gebilde, die er als Erreger des Leidens ansprach. Bis zur Entdeckung der Malariaplasmodien galt die Malaria als eine miasmatisch-kontagiöse Krankheit, die durch die Ausdünstung von Sümpfen verursacht werde, welcher Auffassung sie auch ihren Namen verdankt.

In Deutschland bildete bis zum Jahre 1914 die Tertiana die einzige noch gehäuft auftretende Fieberform. Die Zahl der jährlich beobachteten Fälle war aber ständig im Rückgang begriffen und die Bekämpfung im erfolgreichsten Maße im Gange. Gerade in den letzten drei Jahrzehnten hatte man solche Fortschritte zu verzeichnen, daß der Mehrzahl der deutschen Ärzte die Krankheit nur noch durch einzelne Schulfälle bekannt war. Heute befinden sich aber unsere Truppen in endemisch verseuchten Malariagegenden Europas und sind der Seuche vielmehr ausgesetzt, als die durch überstehen der Malaria in jungen Jahren dagegen ziemlich immun gewordenen Einheimischen. Viele der Erkrankten werden auch noch nach dem Kriege eine Quelle der Ansteckung bilden und die Malaria in der Heimat verbreiten. Infolge dieser Tatsachen sind wir gezwungen, der Malaria ein erhöhtes Interesse entgegen zu bringen. Die in diesem Kriege gewonnenen Erfahrungen werden naturgemäß die zweckmäßigsten Richtlinien bei der Bekämpfung auch im eigenen Vaterlande abgeben.

Meine Beobachtungen und Erfahrungen beziehen sich auf Fälle, die ich in Wolhynien und Galizien, dann kurze Zeit in Rumänien und in sehr großer Zahl in Mazedonien zu sehen und zu behandeln die Gelegenheit hatte. In fast überwiegender Zahl waren es in Mazedonien Erkrankungen an Tropenfieber, die auch in der Abhandlung besonders berücksichtigt werden. Quartana ist nie im Lazarett beobachtet worden, kommt aber in vereinzelten Fällen ebenfalls in Mazedonien vor.

Laveran und noch andere Malariaforscher halten an der Einheitlichkeit der Parasitenformen fest und geben nur ihren Polymorphismus zu. Den strikten Beweis aber dafür, daß es sich nicht um Parasitenwechsel nach Doppelinfektion sondern um Parasitenumwandlung handelt, ist aber nicht erbracht. Die unita-

ristische Auffassung ist von den deutschen Forschern deshalb auch verworfen worden, obwohl es auch für ihre Auffassung keinen unbestreitbaren Beweis gibt. Die dazu notwendige tierexperimentelle Übertragung und das Kulturverfahren sind unzulänglich. Wo der Tropicaparasit durch die Parasiten der Tertiana abgelöst wird, nehmen wir nach der allgemeinen Anschauung an, daß es sich um eine Mischinfektion handelt, bei der die beiden Parasitenarten abwechselnd Fiebererscheinungen hervorrufen und zwar so, daß die eine Art ein Stadium der Latenz eingeht, während die andere im Blute kreist.

Der Verlauf der Malaria in Südmazedonien entspricht ungefähr dem für Latium festgestellten. Besonders auffallend ist der ganz steile Anstieg in den letzten Tagen des Juni und Anfang Juli. Die Herbstmonate bilden die schlimmste Malariazeit, weil ein besonders hoher Anstieg der Malaria tropica im September und Oktober sich geltend macht.

Das charakteristische am Krankheitsbild der Malaria ist die Temperatur, eine Wechselbeziehung zwischen der Schizogonie der Parasiten einerseits und der periodischen Erregung und Erschlaffung des Wärmezentrums andererseits. Wie morphologisch zwei Gruppen von Malariaparasiten zu unterscheiden sind, so sind auch klinisch zwei große Gruppen von Malariafiebern zu unterscheiden und zwar die durch die beiden großen Parasitenarten hervorgerufenen intermittierenden Fieber, Tertiana und Quartana, denen das durch die kleine Parasitenart hervorgerufene Tropenfieber mit seinen besonderen Symptomen gegenübersteht.

Prodromalssymptome fehlen häufig, wenn vorhanden bestehen sie in allgemeinen Störungen, wie sie auch andere akute Infektionskrankheiten einzuleiten pflegen. Nach einer Inkubationszeit von ungefähr 10—15 Tagen, bei Tropenfieber von nur 5—8 Tagen, setzt meist der Anfall ganz unvermittelt aus dem besten Wohlbefinden mit einem heftigen Schüttelfrost ein. Frostschauer und Hitzewellen wechseln ab, die Temperatur steigt zu hohen Graden, 40 und 41° sind nicht selten. Das Gesicht rötet sich, die Haut des Körpers ist brennend heiß und trocken. Kopfschmerzen, Brennen in den Augen, Schwindel, Glieder- und Rückenschmerzen sind häufige Klagen. Fast immer treten Schmerzen in der Milzgegend auf. Es besteht starker Durst, Mangel an Eßlust, zuweilen Brechneigung. Das Frost- und Hitzestadium dauert durchschnittlich 5—6 Stunden, bei Rückfällen aber oft nur 1—2 Stunden. Dann beginnt das Schweißstadium. Zuerst an der Stirn, unter den Achselhöhlen, bald auch am ganzen Körper starker Schweißausbruch. Die Temperatur fällt schnell ab und sinkt meist unter die Norm. Die subjektiven Beschwerden lassen rasch nach und meist verfallen die Kranken in einen tiefen Schlaf. Im fieberfreien Intervall ist der Kranke ganz munter. Entsprechend der

Entwicklung der im Blute befindlichen Erreger erfolgt bei Tertiana etwa 48 Stunden später ein neuer Anfall. Beim Erstlingsfieber kann man ein pünktliches Einsetzen der Temperatursteigerung beobachten, die späteren Anfälle aber pflegen nicht mehr zu gleicher Tagesstunde einzusetzen, sie anteponieren oder postponieren vielmehr.

Tropenfieber unterscheidet sich durch die Form des Fieberverlaufes und noch einige andere wichtige Züge, namentlich durch die Schwere der toxischen Erscheinungen. Bei Tropica fehlt der initiale Schüttelfrost, der Anfall beginnt mit leichtem Frösteln und Unbehagen. Die Kranken sind äußerst matt. Übelkeit steigert sich oft zu heftigem Erbrechen. Neuralgien, Schmerzen in den Extremitäten überdauern oft sogar einige Tage die Fieberanfälle. Der Anstieg des Fiebers ist nicht so steil wie bei Tertiana. Die Temperatur steigt allmählich auf etwa 40°, um nach 18—12 Stunden

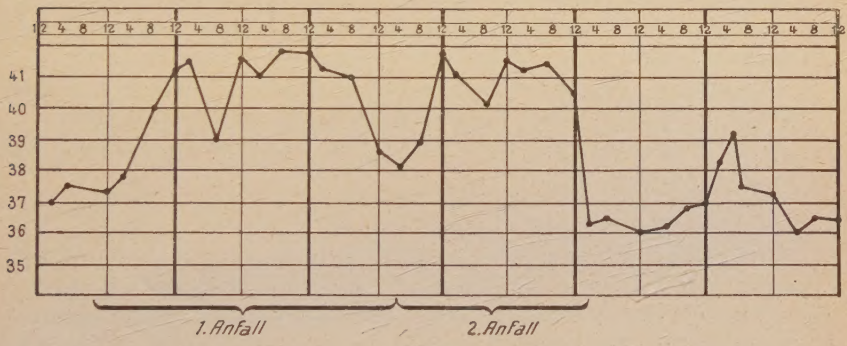


Fig. 1.

bis auf 38° herunter zu gehen, dann steigt sie von neuem auf etwa 40° und hält sich längere Zeit, ungefähr 10—15 Stunden auf dieser Höhe. Erst 30—36, ja selbst 48 Stunden nach Beginn des Anfalles erreicht die Temperatur wieder die Norm und schon 8 Stunden später schließt sich der zweite Anfall an. Oft auch folgt der zweite Anfall bevor die Temperatur zur Norm abgefallen ist. (Fig. 1.) Da die Tropicaparasiten sehr die Neigung zum Anteponieren und Postponieren in ihrer Entwicklung haben, so kommen meist ganz unregelmäßige Fieberkurven zustande. Erstlingsfieber in Form einer zweitägigen Febris continua ist gar nicht selten. In der Regel sind nur die ersten 2—3 Anfälle typisch.

Puls und Atmungszahl pflegen der Temperatur entsprechend erhöht zu sein. Zunge trocken belegt. Im Anschluß an mehrere Anfälle häufig Herpes labialis und an andern Stellen im Gesicht.

Urin enthält manchmal etwas Eiweiß (febrile Albuminurie). Die Reaktion ist meist sauer, spezifisches Gewicht normal. Der Urobilingehalt ist erhöht. Diazoreaktion negativ.

Milz ist bei Tertiana perkutorisch vergrößert und palpabel, selten im ersten, aber regelmäßig bei späteren Anfällen. Bei Tropica ist sie wenig oder gar nicht geschwollen, erst nach wiederholten Fieberanfällen pflegt eine Vergrößerung derselben einzutreten. In akuten Fällen ist sie weich, in chronischen derb und fest.

Eine Anschwellung und Druckempfindlichkeit der Leber ist bei älteren Fällen oft zu beobachten.

In etwa 25% der Fälle sind systolische Herzgeräusche festzustellen.

Bronchitis ist zuweilen vorhanden und hat sich in zwei der beobachteten Fälle zu schwerer Pneumonie gesteigert, die derart in Vordergrund trat, daß das eigentliche Krankheitsbild dadurch verschleiert wurde.

Magen- und Darmaffektionen gehören oft zum Krankheitsbild der Malaria. Durch häufige Diarrhoen, selbst blutige, wird der Kräftezustand rasch heruntergebracht.

Organische Nervenerscheinungen wurden in keinem Falle beobachtet. Benommenheit und Delirien bei schweren Fällen.

Von Augenstörungen sah ich drei Fälle von Netzhautblutungen in der Makulagegend.

Petechien und Nasenbluten als Folge der mangelhaften Ernährung der Gefäßwände besonders nach längeren Anfällen.

Der Zerfall der roten Blutkörperchen bedingt eine hochgradige Anämie. Das dabei frei werdende Pigment der Erythrocyten lagert sich zum Teil in der Haut ab, die Leber vermag die große Menge des zugeführten Blutfarbstoffes nicht zu bewältigen und es kommt zu einem leichten Ikterus. Die Haut hat infolgedessen eine fahle, gelblich braune Färbung und bei wetterverbrannten Leuten überzeugt man sich von der extremen Blässe der Lippen und sichtbaren Schleimhäute. Infolge Hydrämie und Anämie stellen sich manchmal an den Extremitäten Oedeme ein.

Setzt sofort nach dem ersten Anfall die Behandlung ein, so pflegen selten mehr als drei oder fünf nacheinander aufzutreten. Jedoch schon nach 8 Tagen, öfters nach 2—3 Wochen, stellen sich die Rückfälle ein, die in der Regel leichter als die Erstlingsfieber verlaufen. Fast ohne Ausnahme geben die Patienten an, daß beim Rückfall der Anfall viel weniger Beschwerden macht, selbst bei gleich großer Fieberhöhe und Dauer, wie beim Erstlingsfieber. Auffallend verändert ist die Pulszahl. Während man beim Erstlingsfieber ein der Höhe der Temperatur entsprechenden Puls beobachten kann, findet man bei den Rückfällen fast in der Regel einen stark verlangsamten Puls. Durch die lange Zeit immer wiederkehrenden Temperatursteigerungen kommen die

Kranken stark herunter. Auf die typische mit ihrer Einsattelung recht charakteristische Tropenfieberkurve ist nicht mehr zu rechnen, wenn schon sie auch bei Rückfällen vorhanden sein kann und auch mehrmals beobachtet werden konnte. (Fig. 3.) Rezidivierende Tropenfieber können zuweilen ganz mit den Temperaturanstiegen einer Tertiana duplicata verlaufen, ja, unter dem Kurvenbilde einer gewöhnlichen Tertiana beginnen. Meist findet man einen ganz regellosen Verlauf und zwischen den einzelnen Fiebertagen

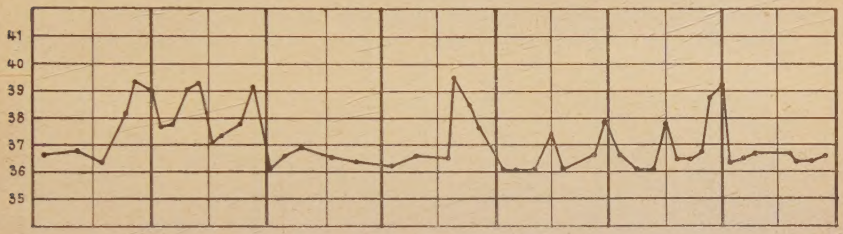


Fig. 2. Tropenfieber-Rückfall.

große, oft wochenlange, fieberfreie Intervalle, in denen sich die Kranken immer wieder erholen können. Der Fieberverlauf geht aus beifolgenden Kurven hervor, die aber durchaus nicht alle Möglichkeiten des vielgestaltigen Krankheitsverlaufes erschöpfen.

Patient A. war vor einem halben Jahre erkrankt und hatte nacheinander fünf sehr schwere Anfälle. Nach 14 fieberfreien Tagen erfolgten drei Anfälle mit Temperaturanstiegen einer Tertiana duplicata. Nach weiteren 10 Tagen, in denen die Tem-

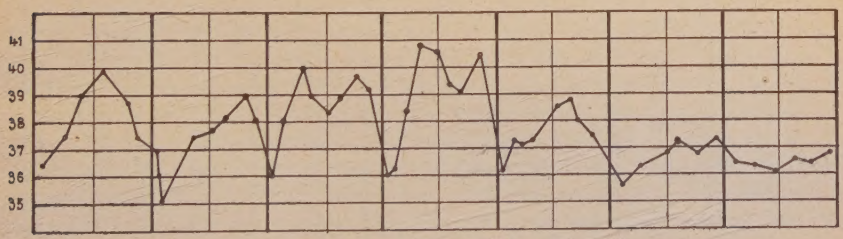


Fig. 3. Schwerer Tropenfieber-Rückfall.

peratur normal blieb, traten zwei Fieberattacken mit einem fieberfreien Tag dazwischen auf. Nun blieb die Temperatur während drei Wochen unter 37° mit Ausnahme eines Tages, an dem sie auf 38,5° stieg. Darauf folgten nun Anfälle unter dem Kurvenbilde eines gewöhnlichen Tertianfiebers 7 Wochen hindurch mit Unterbrechung von 8 bezw. 5 und 3 Tagen. Es zeigte sich dann in der folgenden Zeit eine ganz unregelmäßige Fieberkurve und nach einigen fieberlosen Tagen einige schwere Anfälle, die einem Erstlingsfieber ähnlich waren. (Fig. 3.) Während der ganzen

Zeit waren nur Tropicaparasiten im Blute nachweisbar, nie aber Tertianaparasiten. Eine Neuinfektion kommt ebenfalls nicht in Frage. Die schweren Anfälle (Fig. 3) fallen in den Monat Februar, und der Kranke befand sich seit langer Zeit in anophelesfreier Gegend. Übrigens zeigt die Kurve auch die typische Einsattelung des Erstlingsfiebers.

Patient B. erkrankte vor 5 Monaten. Nach drei Fieberanfällen blieb er 10 Tage frei, dann erfolgten unter dem Kurvenbilde

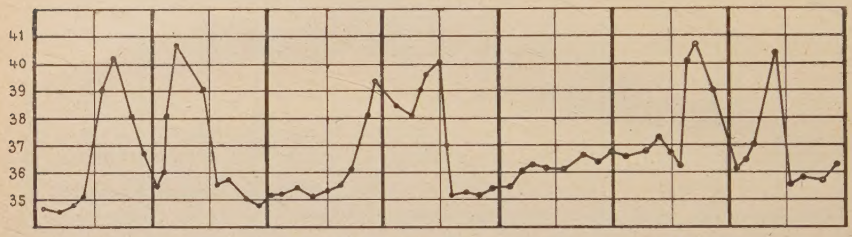


Fig. 5. Tropenfieber-Rückfall. (Kurve wie Tertiana duplicata.)

einer Tertiana duplicata je zwei Anfälle, die sich mit 2—3 wöchentlichem Intervall 4 Monate hindurch regelmäßig wiederholten. Während der ganzen Zeit wurden nur Tropicaringe und Halbmonde festgestellt.

Patient C war schon nach drei typischen Anfällen 3 Wochen fieberfrei, dann traten in 2—3 wöchentlichen Abständen unter Kopfschmerzen, Schwindel, leichter Brechneigung und Schmerzen in der Milzgegend leichte, kurz dauernde Anfälle auf. (Fig. 6.)

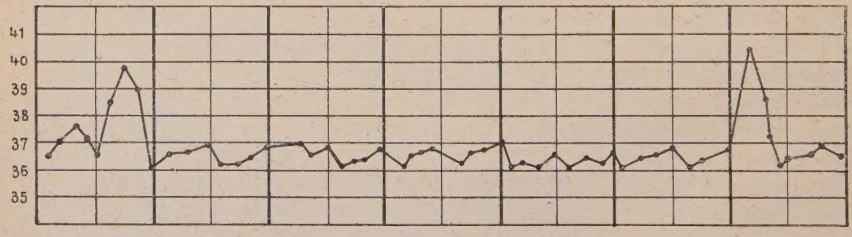


Fig. 6. Leichter Tropenfieber-Rückfall.

In der Zwischenzeit fühlte er sich vollkommen wohl und verrichtete leichte Arbeit. Nach dem Fieberanfall waren im Blute Tropicaringe zu finden und im Intervall Halbmonde.

Häufig sehen wir schon vor dem Fieberanfall Temperaturschwankungen unter 38°, dann beim Eintritt des Fieberanfalles schnellt die Temperatur in die Höhe, um nach dem Abfall sehr tief herabzusinken und sich entweder auf dieser niederen Stufe kurze Zeit zu halten oder auch größere Schwankungen unter

oder wenig über 37° zu zeigen. Tritt eine Besserung im Zustand des Patienten ein, so hebt sich die Temperatur stufenweise, jedoch langsamer als bei der akuten Malaria, zur individuellen normalen Höhe. (Fig. 7.)

Diese Temperaturverhältnisse lassen einen gewissen Schluß auf den pathologisch-anatomischen Zustand des Kranken zu. Beim Erstlingsfieber deutet die kurze Zeit dauernde subnormale Temperatur auf einen zeitweiligen Verlust an Blutkörperchen hin, der aber bei den intakt gebliebenen blutbildenden Organen sehr bald ersetzt wird, so daß die normale Temperatur sofort wiederkehrt. In älteren Fällen sehen wir manchmal länger dauernde subnormale Temperaturen, welche nicht allein durch den Verlust an Blutkörperchen veranlaßt sein dürfte, sondern außerdem noch durch Störungen in den bluterzeugenden Organen. Diese Annahme ist naheliegend, insbesondere wenn die Differenz zwischen Früh- und Abendtemperatur dauernd gering ist. (Fig. 7.)

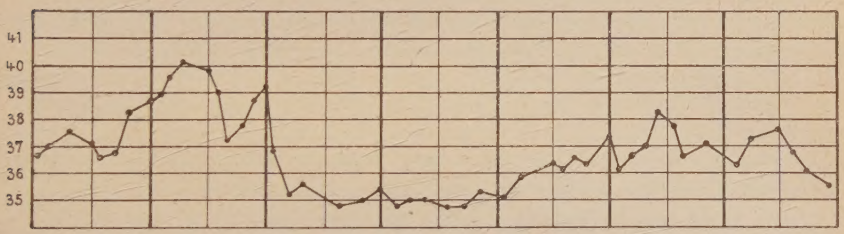


Fig. 7. Tropenfieber-Rückfall.

Nach Schaudinn beruhen die Rückfälle nicht auf einer Neuinfektion, sondern kommen dadurch zustande, daß die sexuellen Gameten sich teilen und in asexuelle Schizonten verwandeln, von denen aus ein neuer ungeschlechtlicher Entwicklungsgang beginnt. Das starke Vorhandensein von Rückfällen während der Wintermonate und das Auftreten auch in anophelesfreien Gegenden beweist, daß es sich nicht um Neuinfektionen handelt. Aber auch die Verwandlung der sexuellen Formen zu asexuellen und eine darauffolgende neue Entwicklung kann nicht allein dabei in Frage kommen, es müssen vielmehr noch andere Momente eine Rolle spielen. Angestellte Beobachtungen lassen die Vermutung aufkommen, daß Rückfälle auch dadurch zustande kommen, daß durch äußere Ursachen Hemmungen im Blute wegfallen, die das Austreten der Plasmodien in das kreisende Blut bisher verhindert haben. Erwiesenermaßen können Schädigungen des Körpers zu Rezidiven führen. Wenn man also entsprechend den Angaben der Kranken mit rezidivierender Malaria über die ursächlichen Momente für das Eintreten von Rückfällen: Anstrengungen, Erkältungen usw., bei diesen Kranken Rückfälle

provoziert, so sieht man oft, daß die Zeit zwischen Provokation und Auftreten des Anfalles viel zu kurz ist, als daß eine neue Generation sich hätte im peripheren Blute entwickeln können.

Nachdem das Chinin etwa 14 Tage abgesetzt war und die betreffenden Patienten schon 2—3 Wochen bei genauer Kontrolle plasmodienfrei waren, wurde unter Anwendung von Hitze, kalter Milzduschen und indem man vom Patienten anstrengende Arbeiten verlangte, ein Rückfall hervorzurufen versucht. Dafür einige Beispiele.

Patient A. war bereits 5 Wochen fieberfrei und auch nach mehrfacher Blutuntersuchung seit 3 Wochen plasmodienfrei. Er wurde nun zum Holzhacken befohlen. Vorher aber überzeugte ich mich nochmals davon, daß das Blut parasitenfrei war. Nachdem er 4 Stunden angestrengt gearbeitet hatte, stellte sich Schwindel, Kopfschmerzen und Frösteln ein, die Temperatur stieg auf 39°. Der im Abfall gemachte Blutabstrich und »Dicke Tropfen« ergab zahlreiche Tropicaringe. Eine sofort einsetzende Chininkur ließ die Parasiten im Blute verschwinden. Als mehrere Blutabstriche wiederum negativ waren, erhielt er 15 Minuten lang kalte Milzduschen. 8 Stunden später erfolgte auch darauf prompt ein Anfall und im Blute waren ebenfalls viele kleine Ringe nachzuweisen.

Patient B. hatte seit 3 Wochen keinen Anfall mehr und das Blut blieb während der ganzen Zeit parasitenfrei. Nach kalten Milzduschen trat nach ungefähr 10 Stunden eine Temperaturerhöhung ein und im Blutabstrich waren Parasiten zu sehen. Chinin wurde nicht verabreicht und es erfolgte am nächsten Tage nochmals ein kleiner Anfall.

Patient C. bekam ungefähr 5 Stunden lang eine Wärmflasche, die immer wieder mit heißem Wasser gefüllt wurde, auf die Milzgegend gelegt. Nach etwa 11 Stunden trat zwar keine Temperaturerhöhung, aber im Blute Tertianaparasiten auf. In den letzten 4 Wochen waren aber bei ihm nie mehr Parasiten gefunden worden trotz mehrfacher gründlicher Blutuntersuchung. Chinin war 3 Wochen zuvor schon abgesetzt worden.

Dieser letztere und noch einige Fälle zeigten auch, daß man nicht eine Temperatursteigerung abwarten darf, sondern daß nach jeder Provokation das Blut zu kontrollieren ist, da sie zu Rückfällen führen kann, die sich nur durch Auftreten von Plasmodien nicht durch Fiebersteigerungen äußern. Bei sehr vielen Patienten mißlingt der Versuch überhaupt, sie reagieren nicht darauf. Oft gelingt es zwar einen Anfall hervorzurufen, aber die Zeit, in der er auftritt, läßt sich nicht feststellen, weil man erst nach mehrfacher, manchmal erst nach tagelanger Provokation, Erfolg hat. Wo es aber gelingt, wie bei den geschilderten Fällen, schon nach kurzer Provokation einen Anfall auftreten zu lassen, da zeigt sich

auch, daß die kurze Zeit, die zwischen Provokation und Anfall verstreicht, für das Auftreten einer neuen Entwicklungsart nicht genügt.

Die letzte Ursache des Fieberanfalles ist uns noch nicht bekannt. Ob die größere Anzahl von Parasiten als solche, also gleichsam als Fremdkörper, das Fieber auslöst, oder ob das Zugrundegehen von so zahlreichen Blutkörperchen dafür verantwortlich gemacht werden muß, oder ob schließlich mit dem Zerfall der Morula in die Merozoiten pyrogene Stoffe frei werden, wissen wir noch nicht. Wir wissen jedoch, daß ein Toxin vorhanden ist. Die Darstellung eines Malariatoxins ist aber noch ebensowenig wie die Darstellung eines Malariaantitoxins gelungen, doch klinische Erfahrungen sprechen für ihre Existenz. Dies auf die oben genannten Fälle angewandt, läßt die Vermutung aufkommen, daß Gegenstoffe vorhanden sind, die die Entwicklung der Plasmodien im peripheren Blute und das Ausschwärmen aus den inneren Organen dahin verhindern. Diese Gegenstoffe sind allerdings nicht stark genug die Plasmodien zu töten, aber es kommt zu einem Gleichgewicht. Wird nun der Körper irgendwie geschädigt, die Bildung von Gegenstoffen beeinträchtigt, so wird das Gleichgewicht gestört und eine neuerliche Vermehrung stattfinden. Durch die Ausschaltung des Gegengiftes ist jede Hemmung im Blute aufgehoben, das Ausschwärmen der Plasmodien ermöglicht und begünstigt. Diese Annahme schließt das Auftreten von Rückfällen infolge Rückverwandlung der Gameten nicht aus, jedoch die beobachteten Fälle zeigen, daß noch andere Ursachen dabei mit im Spiele sind, Ursachen, die im Blute zu suchen sind.

Die Diagnose der Malaria ist bei typischem Verlauf durch die charakteristischen periodisch wiederkehrenden Fieberanfälle namentlich bei Tertiana relativ leicht. Ist der Verdacht auf Malaria erst erweckt, dann klärt eine mikroskopische Untersuchung meist schnell die Sachlage auf, vorausgesetzt, daß eine Chininkur nicht schon vorhergegangen, wodurch die Präparate oft lange negativ ausfallen. Von großer Bedeutung ist auch die Anamnese. Mit großer Regelmäßigkeit geben die Patienten an, daß und wann sie einen Schüttelfrost gehabt haben. In vielen Fällen, wo der Fieberverlauf nicht so charakteristisch oder gar ein dauernd remittierendes oder kontinuierliches Fieber vorherrscht, wie so häufig bei Tropica, stößt man auf erheblich größere Schwierigkeiten. Die Zahl der Krankheiten, die man ohne Blutuntersuchungen, zumal bei nicht sorgfältig ausgeführter Kurve mit Malaria verwechseln kann, ist überaus groß. Eine genaue Temperaturmessung ist unerläßlich. Will man eine exakte Malariakurve erhalten, so muß mindestens vierstündlich Tag und Nacht hindurch gemessen werden.

Es kommen hauptsächlich septische, tuberkulöse und typhöse Erkrankungen in Frage. Namentlich Tropica hat eine große Ähnlichkeit mit Typhus. (Continua, Milztumor, Durchfälle.) Oft wird eine Tropica, bei der der Schüttelfrost fehlt und die in Form einer Febris continua verläuft, für Typhus angesehen, und umgekehrt nicht selten ein Typhus oder Paratyphus anfangs als Tropenfieber behandelt. Entscheidung bringt eine Blutuntersuchung und das Galleanreicherungsverfahren. Eine Quotidiana durch Tertiana verursacht täuscht Sepsis vor (Fiebertyphus, Schüttelfröste und Milztumor), zumal, wenn es sich um einen chirurgischen Fall handelt, der die Diagnose vermuten läßt. Rückfallfieber kann durch den Nachweis von Spirochäten im Blute ausgeschlossen werden. Zugleich bestehende Tuberkulose läßt oft lange eine noch vorhandene Malaria nicht erkennen, hauptsächlich, wenn das Fieber sowohl von einer Tropica als auch von einer Tuberkulose stammen kann. Die letzteren Fälle bei nicht besonders starken Tropenfieberanfällen sind öfters beobachtet. Außerdem brachte uns der Krieg die Bekanntschaft einer Krankheit, welche in allen klinischen Erscheinungen und subjektiven Beschwerden, besonders aber durch das Auftreten von Anfällen so große Ähnlichkeit mit Malaria hat, daß eine Differenzialdiagnose beider Krankheiten mitunter, besonders in atypischen Fällen, erhebliche Schwierigkeiten bietet. Der hier in Betracht kommende Symptomenkomplex ist unter der Bezeichnung »Fünftagefieber« oder »Wolhynisches Fieber« allgemein bekannt geworden. Im Erstlingsfieber und in typischen Fällen gelingt eine Unterscheidung der Krankheiten, abgesehen vom Parasitennachweis freilich schon durch die Periode der Anfälle. Bei älteren Fällen aber ist ein Irrtum begreiflich.

Kommt ein Patient im anfallsfreien Stadium zur Behandlung und können keine Parasiten im Blute nachgewiesen werden, dann ist die Diagnose oft schwer. Allerdings gibt die anämische Gesichtsfarbe mit einem gewissen ikterischen Einschlag dem Kranken ein charakterisches Aussehen. Das Blutbild kann durch eine vorhandene Monocytose die vermutete Diagnose wohl unterstützen. Der Milzbefund läßt oft nicht auf eine Malaria schließen. Ein klinisches Kriterium für eine sichere Erkennung der Malaria in diesem Stadium haben wir nicht. Anzuführen wäre hier noch die häufig vorkommende subnormale Temperatur besonders in einzelnen schweren und schon länger dauernden Fällen, welches Symptom für Malaria spricht. Vielfach sieht man Fälle, bei denen die Temperatur wiederholt bis unter 35° sinkt. In den allermeisten Fällen aber gibt uns das Mikroskop Aufschluß und sichert die bereits gestellte Diagnose Malaria.

Der Nachweis der Malariaparasiten im Blute geschieht am besten mit der von Manson oder, wenn man zur besseren Diffe-

renzierung die chromatinhaltigen Teile der Plasmodien zur Anschauung bringen will, mit der von Romanowsky angegebenen Färbung. Bei spärlichem Vorhandensein von Plasmodien bewährt sich die Methode des dicken Tropfens nach Ronald Ross. Wird erst nach Verabreichung von Chinin ein Blutpräparat angefertigt, so ist es oft notwendig, mehrere Präparate durchzusehen, um ein positives Resultat zu bekommen, manchmal gelingt es überhaupt erst nach einiger Zeit. Jedoch dies läßt sich nicht vermeiden, die Patienten erhalten eben sofort nach dem ersten Anfall bei der Truppe Chinin, mit einer Behandlung bis zur Lazarettaufnahme kann nicht gewartet werden. Während des Fieberanstieges und in den ersten Stunden der Fieberhöhe sind bei Malaria tropica keine Parasiten nachweisbar. Ein Beweis dafür, daß die Vermehrung nicht im peripheren Blute, sondern in den inneren Organen, besonders der Milz, dem Knochenmark und den Gehirnkapillaren stattfindet. Während der fieberfreien Zeit und gegen Ende des Fieberanfalles findet man große Ringe mit geringer Protoplasma-Ausbildung. Das rote Blutkörperchen, das infiziert, zeigt die Neigung zu schrumpfen. Im Gegensatz dazu ist das befallene rote Blutkörperchen bei Tertiana bei der Teilung des Parasiten ungefähr doppelt so groß. Einige Stunden vor dem Anfall sieht man bei Tertianfieber erwachsene Parasiten und Teilungsformen, auf der Fieberhöhe Sporen und kleine Ringe. Der Tertianaparasit ist in seinen Formen gröber als der Tropicaparasit.

Die Gameten der Tertiana haben große Ähnlichkeit mit den erwachsenen asexuellen Parasiten, enthalten aber mehr Pigment als die Schizonten. Die Gameten der Tropica sind wurstförmige, leicht gekrümmte Gebilde, die wenig Ähnlichkeit mit dem allgemein eingebürgerten Namen Halbmonde haben. In ihrer Mitte befindet sich klumpenförmiges Pigment. Sie sind ungefähr doppelt so groß wie ein rotes Blutkörperchen und in der Regel freiliegend. Mitunter haftet noch der Rest der befallenen Erythrocyten auf der konkaven Seite an. Bei Rückfällen gelingt der Halbmondnachweis doppelt so häufig, als bei frischen Infektionen.

Die Zahl der roten Blutkörperchen ist entsprechend der Schwere der Infektion stark reduziert. In einem Falle konnten nur 3 Millionen im Kubikmillimeter festgestellt werden. Als Zeichen hochgradiger Anämie und der Störung der blutbildenden Organen fand ich, allerdings nur bei zwei Kranken, kernhaltige rote Blutkörperchen und Poikilocyten.

Die Leukocytenzahl ist schwankend, aber nie fand sich selbst im Fieberanfall, wo man es am meisten erwarten konnte, eine Leukocytose.

Die Prozentzahlen des normalen Blutes sind folgendermaßen verschoben:

	Normal	Malaria
Lymphocyten	20—25 %	18—20 %
Mononukleäre Leukocyten	4—10 %	25—40 %
Polymorphkernige »	65—70 %	40—55 %
Eosinophile »	0,4 %	0,4 %

Die Vermehrung der mononukleären Leukocyten ist für Malaria charakteristisch und eine Monocytose läßt bei negativem Parasitenbefund auf Malaria schließen.

Der Hämaglobingehalt des Blutes ist stark herabgesetzt. Im Durchschnitt findet man 60—70 %, aber auch 50 %, in einem Falle sogar nur 35 %. Bei diesem letzteren Falle war es unmöglich das Blut auszustreichen.

Die mikroskopische Feststellung, ob wir Malaria tertiana oder tropica vor uns haben, ist nicht nur von theoretischem Interesse, sondern sie ist auch für die Behandlung wichtig. Verhalten sich doch die verschiedenen Arten der Malariainfektion auch verschieden gegen die Heilmittel, die uns gegen diese Krankheit zur Verfügung stehen.

Die Plasmodien sind in den verschiedenen Entwicklungsstadien, die sie im menschlichen Körper durchmachen, in verschiedener Weise angreifbar. Seit langem ist es bekannt, daß die ungeschlechtlichen Formen, die Schizonten, auf der Höhe des Fiebers zur Zeit des Zerfalls der reifen Morula in die Merozoiten, am erfolgreichsten zu bekämpfen sind. Ebenso wissen wir, daß die geschlechtlichen Formen der Malariaplasmodien, die Gameten, gegen jede Art der Behandlung widerstandsfähiger sind als die Schizonten. Mikroskopische Untersuchungen lehren ferner, daß Malariakranke auch zu fieberfreien Zeiten oft noch Plasmodien im kreisenden Blute beherbergen, ja daß in Malariagegenden vielfach angeblich gesunde Leute Malariaplasmodienträger sind. Diese können ähnlich wie bei Typhus und Ruhr, wenn sie unbekannt und unbehandelt bleiben, für die Verbreitung der Malaria von großer Bedeutung sein. Ferner ist für die Beurteilung wichtig, daß bei völlig negativem Blutbefund die Infektion sehr wohl weiter bestehen kann. Alle diese Tatsachen kommen bei der Behandlung der Malariakranken mit in Betracht.

Wenn wir bei der Bekämpfung der übrigen Infektionskrankheiten in diesem Kriege so erfolgreich waren, wenn der Typhus, die Cholera, das Fleckfieber und das Rückfallfieber im deutschen Heere nicht im gefährlichen Grade aufgetreten sind, so beruht das nicht auf den Fortschritten in der Behandlung, sondern im Schutze gegen die Ansteckung, in der Prophylaxe, die im Kriege ausprobiert wurde und sich gut bewährt hat. Auf Grund der Erfahrungen in den Tropen wurde deshalb auch die chininprophy-

laxe für Truppen, die in malariaverseuchte Gegenden kamen, militärisch befohlen und unter militärischer Aufsicht durchgeführt. Weshalb die Prophylaxe der Malaria nicht ganz befriedigende Resultate gebracht, kann nicht genügend erklärt werden, jedenfalls dürfen wir nicht auf sie verzichten. Im Gegenteil, man muß alles tun, was immer nur durch chemischen Schutz des Blutes vor den Plasmodien und durch mechanischen Schutz des Körpers vor den Mücken geleistet werden kann.

Ebenso wie man mit der Chininprophylaxe Enttäuschungen erlebte, so erreicht man auch mit der Chinintherapie sehr oft wenig Erfolg. Unsere bisherigen Erfahrungen über Malaria tropica gründen sich vor allem auf Beobachtungen, gemacht an Personen, die in den Tropen aufgewachsen und infolge ihres schon viele Geschlechter hindurch währenden Aufenthaltes dortselbst eine gewisse Immunität gegen diese Krankheit erlangt haben. In zweiter Linie bot sich Gelegenheit zum Studium der Krankheit an Personen, die aus einem gemäßigten Klima in die Tropen einwanderten. Die Zahl dieser Fälle ist gering, weil der Kranke, wenn er das tropische Klima nicht vertrug, diese Gegenden mied, so daß die diesbezüglichen Erfahrungen mangelhaft sind. Als Ergebnis der gemachten Studien hatte sich eine Therapie herausgebildet, die sich sehr gut bewährt hat. Behandelt man nun nach den bisherigen bewährten Erfahrungen die Malaria, so sieht man, daß die angewendeten Mittel in sehr zahlreichen Fällen versagen. Weshalb ist wohl kaum mit Sicherheit zu sagen, von großer Bedeutung dürfte aber dabei der Einfluß des Klimas auf den menschlichen Organismus und die Verschiedenheit des Menschenmaterials sein. Zweifellos hängt der Erfolg der Chininbehandlung ferner auch sehr wesentlich von der Art der Chininverabreichung ab.

Die spezifische Behandlung der Malaria gilt im allgemeinen als das klassische Beispiel einer Chemotherapie. Allein eine relativ auffallend hohe Zahl von Rückfällen zeigt, daß sich die spezifische Therapie durchaus nicht so einfach und erfolgreich gestaltet. Oft fällt mit der Chininverabreichung das Fieber nicht ab, sondern bleibt noch mehrere Tage in bedrohlicher Weise bestehen. Meist aber äußert sich die Hartnäckigkeit nicht in einer unmittelbaren Chininresistenz, sondern vielmehr in einer Neigung zu Rückfällen. Sehr oft treten während der Durchführung der Chininkuren hochfieberhafte Rückfälle mit Überschwemmung des Blutes durch Plasmodien ein. Wochen- und monatelange Chininverabreichung vermögen bei einem großen Prozentsatz der Fälle nicht die Parasitenträger von ihren Blutschmarotzern zu befreien.

Von der Erfahrung ausgehend, daß das Chinin die Sporulationsformen am empfindlichsten trifft, rechnete man sich früher den nächsten Fieberanfall aus. Erst 4 Stunden nach der Einverleibung

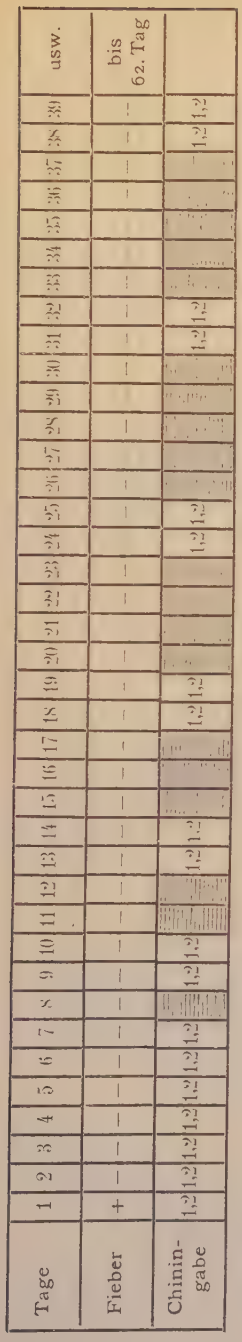
weist das Blut den Höchstgehalt an Chinin auf. Die Teilung der Parasiten geht ungefähr 1—2 Stunden vor dem Anfall vor sich, das Chinin muß also 5—6 Stunden vor dem erwarteten Anfall gegeben werden, dann fällt die vollständige Resorption des Medikamentes mit dem Ausschwärmen der jungen Brut zusammen. Die Ausrechnung des nächsten Fieberanfalles ist nun nicht immer eine leichte Sache. Es gibt ante- und postponierende Typen, es finden sich doppelte Generationen, und erst bei Tropica ist die Entwicklung der Parasiten nicht so regelmäßig. Außerdem zieht sich die Teilung bei Tropica über einen längeren Zeitraum hin, die einzelnen Anfälle folgen manchmal so schnell aufeinander, daß der neue Anfall schon wieder einsetzt, ehe der alte ganz abgelaufen ist. Die Verabreichung des Chinins zu einer bestimmten Stunde der Tages- oder Nachtzeit hat auch viel Unbequemes. Aber selbst wenn sich, wie bei Tertiana im Beginn der Anfälle, die Zeit ausrechnen läßt, so hat man doch in der Regel nicht den gewünschten und erhofften Erfolg.

Nocht wies darauf hin, daß auch kleinere Chinindosen, wenn sie über den ganzen Tag verteilt werden, dieselbe Wirkung haben wie eine einmalige Verabreichung einer größeren Dosis. Er setzte sich damit in Gegensatz zu der von Robert Koch geübten Behandlungsweise, die das Chinin in einer Dosis zu einem bestimmten Zeitpunkte vorschreibt. Bei den von Nocht angegebenen kleinen Dosen soll die Chininmenge, welche unzersetzt durch den Harn ausgeschieden wird, größer sein als bei einmaliger Verabreichung. Mit Nachdruck hat er auch darauf hingewiesen, daß das Chinin nicht nur während des Fiebers zu geben sei, sondern auch nach der Entfieberung noch eine Zeitlang weiter verabreicht werden müsse. Er schlägt eine Chiningabe von 1,2 g in Einzeldosen mit zweistündigen Pausen vor. Das folgende Schema veranschaulicht das Nocht'sche Verfahren.

Die Behandlungsdauer währt also nach Entfieberung noch 2 Monate. Tritt trotz Chinin am 3. oder 5. Tag noch ein Fieberanfall ein, so verschiebt sich das Schema derart, daß nach dem letzten Fieberanfall 6 Chinintage einzuschalten sind.

Diese Nocht'sche Chininkur verhindert aber in den meisten Fällen Rückfälle auch nicht, selbst bei einer gewissenhaften Durchführung. Ja, bei einer beträchtlichen Anzahl von Fällen gelang es nicht einmal die Plasmodien aus dem kreisenden Blute zu vertreiben.

Wie kommt es nun, daß das Chinin, das doch ein sehr wirksames Spezifikum gegen die Malaria sein soll, sehr oft versagt. Man weist darauf hin, daß die Plasmodienträger vielfach schon vor der Erkrankung lange Zeit Chinin zu prophylaktischen Zwecken genommen haben, und daß die Plasmodien auf diese


Tage
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 usw.
Fieber
+ — — —

Gehirn sitzenden Parasiten nicht zu beeinflussen vermag. Ebensowenig wie bei der Gehirnerweichung die Spirochäten im Gehirn vom Quecksilber erreicht werden, ebensowenig wie bei der Schlafkrankheit die Trypanosomen in der Gehirnsubstanz durch Arsen abgetötet werden, ebensowenig werden die Plasmodien, die sich in die vergrößerte Milz zurückgezogen haben, durch Chinin zum Absterben gebracht werden. Weder durch vereinzelte große noch durch häufige kleine Dosen können wir dort den Malariaerreger treffen. Dieses Moment ist ebenfalls bei der Erklärung der Rezidive trotz richtig durchgeführter Chininkur nicht zu vergessen.

Die Chininverabreichung hat auch oft nur den Erfolg, daß die Plasmodien ihren sicheren Unterstand nicht verlassen. Erst dann, wenn es gelingt, sie von dort herauszulocken, sie zu veranlassen, in die periphere Blutbahn auszuschwärmen, dann können wir das vernichtende Chinin wieder auf sie wirken lassen. Die Provokation in diesem Sinne angewandt und planmäßig durchgeführt, würde sicher ein Fortschritt in der Therapie der Malaria bedeuten, und man würde bei mehrfachen negativem Ausfall trotz energischer Reizkur ein Kriterium für die tatsächliche eingetretene Heilung besitzen.

Die ovale Darreichung des Chinins hat den Vorzug. Nur bei schweren Fällen, namentlich bei Benommenheit des Kranken, oder wenn Chinin infolge häufigen Erbrechens nicht behalten wird, oder wenn seine Resorption durch den Magendarmkanal sonst in Frage gestellt ist, leistet das Einspritzen von Chinin in die Muskulatur oft ausgezeichnete Dienste. Subkutane Injektionen sind nicht nur sehr schmerzhaft, sondern haben selbst bei strengster Antisepsis örtliche Entzündung, Infiltrationen, ja Abszesse zur Folge. Wir benützten zur Injektion 0,5 g Chinin hydrochlor + 0,25 g Urethan unverdünnt in Ampullen. In bedrohlichen Zuständen kann auch die intravenöse Injektion von großem Nutzen sein. Nur muß man sich hüten, das Chininurethan in größerer Dosis als 0,5 g und unverdünnt zu geben. Als Verdünnungsmittel benützen wir 10 -20 ccm blutwarme Kochsalzlösung oder wenn man gleichzeitig die Herzkraft heben will 100—200 ccm Kochsalzlösung. Bei unverdünnter Injektion sah ich in drei Fällen ernste Zustände von Kollaps mit Schweißausbruch und schweren Atemstörungen.

Aber auch die Verabreichung des Chinins per os kann zu Intoxikationen führen. Vor allem treten leichte nervöse Störungen wie Ohrensausen, Schwindel, Schwerhörigkeit, Händezittern und Tachykardie auf. Manche Kranke reagieren mit Diarrhöen. Die allerschlimmste Chininintoxikation, das Schwarzwasserfieber, hatte ich bis jetzt an unserem Lazarett keine Gelegenheit zu beobachten.

Machen sich Zeichen von Idiosynkrasie gegen Chinin bemerkbar, so greift man zu Ersatzmitteln. Es lag nahe, das

Präparat, das so gute Ergebnisse bei einer anderen Protozoenerkrankung, bei der Lues hatte und sich bei Rückfallfieber gut bewährte, auch gegen Malaria zu verwenden. Und tatsächlich können bei Tertiana die Anfälle durch Salvarsan koupiert, das Blut plasmodienfrei gemacht werden. Ein Dauererfolg ist auch nicht zu erreichen. Bei Tropica scheint es jedenfalls weniger zu leisten als Chinin. Kein Wunder, die Salvarsanbehandlung läßt sich eben nicht so lange und so konsequent durchführen wie die Chinindarreichung. Wohl aber scheinen kombinierte Chinin-Salvarsankuren tatsächlich von größerem Nutzen zu sein als einfache Chininkuren. Man gibt bei der Durchführung einer intermittierenden Chininkur in den chininfreien Pausen Neosalvarsan in steigenden Dosen, 0,3, 0,45, 0,6 bis 0,9 intravenös. Bei der Syphilis haben wir ja ebenfalls bessere Ergebnisse erzielt mit kombinierten Quecksilber-Salvarsankuren als mit einfachen Kuren. Es scheint auch bei Malaria zweckmäßig von zwei Seiten die Parasiten zu bekämpfen. Das Salvarsan wirkt aber nicht nur antiparasitär, sondern durch seinen Arsengehalt auch günstig auf die Regeneration des Blutes. In Fällen, wo durch den erlittenen Blutkörperchenverlust der Organismus mehr oder minder angegriffen wurde, was sich vor allem durch die schon erwähnten subnormalen Temperaturen (Fig. 7) kennzeichnet, wirkt das Salvarsan prompt und ausgezeichnet. Der allgemeine Zustand bessert sich rasch, die Temperatur kehrt oft schon am andern Tage zur Norm zurück.

Mit Methylenblau, das wegen seiner Affinität zum Protoplasma der Plasmodien von Ehrlich als Malariamittel empfohlen wurde, behandelte ich mehrere Fälle. Es wurden $5 \times 0{,}2$ g täglich mit je einer Messerspitze gepulverter Muskatnuß gegen Blasenbeschwerden gegeben, ein nennenswerter Erfolg aber nie beobachtet.

Die symptomatische Behandlung der Malaria tritt gegenüber der spezifischen zurück. Bei starkem Froste Bettwärme, warme Getränke. Im Schweißstadium ist die Transpiration durch Einhüllen in wollene Decken und reichliche Zufuhr von heißem Getränke zu unterstützen. In der Erkenntnis, daß unter ungünstigen klimatischen Verhältnissen und bei mangelnder Verpflegung und Unterkunft Malariakranke trotz Chinindarreichung nicht genesen können, ist auch dafür zu sorgen.

Alle Malariaforscher sind sich darüber einig, daß auch das unbehandelte Wechselfieber schließlich doch ausheilen kann, daß es doch eine Naturheilung gibt. Eine Immunität gegen Neuinfektion läßt die ausgeheilte Malaria nicht zurück, ja es ist im Gegenteil eher anzunehmen, daß Leute, die schon einmal eine Malaria durchgemacht, gegen Neuinfektion besonders empfänglich sind. Würde man eine Malaria sich selbst überlassen, dann

würden sich die Fieberanfälle etwa zehnmal und noch öfters wiederholen, um an Intensität nachzulassen und schließlich auszubleiben. Für die Abtötung der Plasmoiden könnte die Höhe des Fiebers verantwortlich gemacht werden. Wir glauben doch auch, daß bei der Gonorrhoë und bei der Pneumokokkenpneumonie die hohe Körpertemperatur direkt schädigend auf die Parasiten wirkt. Allerdings spricht gegen diese Annahme die Tatsache, daß es gelingt, durch fiebererzeugende Mittel, durch Milchinjektionen, Typhusschutzimpfungen, latente Malariainfektionen zum Ausschwärmen der Schizonten zu veranlassen, einen Anfall auszulösen. Ähnlich wie bei anderen Infektionskrankheiten könnte auch mit dem Fieber ein Toxin frei werden, das schädigend auf die Plasmodien wirkt. Es könnten sich Abwehrstoffe bilden, wodurch es schließlich zur spontanen Ausheilung kommt. Diese Schutzstoffe sind jedoch wahrscheins sehr gering und werden durch Schädigungen des Körpers stark beeinträchtigt. Es drängt sich hier ein Vergleich mit der Tuberkulose auf, bei der ebenfalls ein aktiver krankhafter Prozeß durch Ruhe und gute Ernährung in einen latenten Zustand versetzt werden kann, der freilich bei körperlichen Schädigungen wieder aufzuflackern vermag. Eine exspektative Therapie würde wohl in den meisten Fällen versagen, in andern doch recht langsam und recht unsicher zur Heilung führen.

Es ist zweifellos, daß nach dem Kriege Malariafälle in großer Zahl nach Deutschland eingeschleppt werden. Mit allen Mitteln muß man deshalb zu verhindern suchen, daß die Seuche in weitere Volkskreise getragen wird. Der sicherste Weg zur Verhütung einer epidemischen Ausbreitung wäre die Ausscheidung und Isolierung der Keimträger. Jedoch bei dieser großen Zahl von Infizierten wäre dies unzweckmäßig und kaum durchführbar. Die Aufgabe besteht aber in einer energischen Bekämpfung der Mücken und in einer gründlichen, systematischen Beobachtung und Behandlung aller derjenigen, die im Kriege an Malaria erkrankt waren. Bei jedem mit Schüttelfrost einhergehenden Fieber ohne bestimmte Krankheitserscheinungen muß man in Zukunft an Malaria denken. Da die Blutuntersuchung nicht immer positiv ausfällt, muß man darnach trachten, auch unabhängig von dem Parasitenbefund die Malariadiagnose zu stellen. Dazu verhilft außer der Anamnese der allgemeine Befund und die subjektiven Beschwerden, hauptsächlich die charakteristischen Schmerzen in der Milzgegend. Anzustreben wäre, daß nicht nur die überstandenen Geschlechtskrankheiten, sondern alle Krankheiten, von denen Folgen zu gewärtigen sind, von den Militärbehörden bei der Entlassung den Krankenkassen mitgeteilt werden. Es müßten Spezialabteilungen errichtet werden, denen man verdächtige Kranke

zur Sichtung überweisen könnte. Der außerordentliche chronische Charakter der Malaria bringt es mit sich, daß diese Forderungen nicht nur auf die ersten Monate nach dem Kriege, sondern sogar auf mehrere Jahre auszudehnen sind. Auf diese Weise könnte eine ernste dauernde Gefahr durch Einschleppen der Malaria in Deutschland nicht entstehen.

Literatur.

Claus Schilling, Tropenhygiene.

R. Ruge-zur Verth, Tropenhygiene und Tropenkrankheiten.

Scheube, Die Krankheiten der warmen Länder.

Lebenslauf.

Geboren am 3. Mai 1888 zu Wyhl als Sohn des Holzhändlers August Vitt und seiner Ehefrau Franziska, geb. Wirth. In Freiburg i. Br. besuchte ich das Gymnasium und erhielt 1909 daselbst das Reifezeugnis. Alsdann studierte ich in Freiburg Medizin. Nach Ablegung meiner Vorprüfung im W.-S. 1913 wandte ich mich nach der Universität Straßburg. S.-S. 1914 kehrte ich wieder nach Freiburg zurück und verweilte dort bis zum Kriegsausbruch. Meiner Militärpflicht genügte ich in Freiburg im Jahre 1911. Vom vierten Mobilmachungstage ab war ich im Felde und wurde im Februar 1917 zur Ablegung meiner Staatsprüfung, die ich an der Universität Heidelberg bestand, beurlaubt. Meine Approbation als Arzt erhielt ich am 30. Mai 1917.